

Prüfer: **Prof. Dr. Karl Inderfurth, Dr. Rainer Kleber****Vom Klausurteilnehmer auszufüllen!**

|                |   |
|----------------|---|
| Name, Vorname  | : |
| Matrikelnummer | : |
| Fakultät       | : |

**Als Hilfsmittel sind zugelassen:**

- Taschenrechner laut Aushang des Prüfungsausschusses (Taschenrechner)
- Wörterbücher für ausländische Studenten

**Klausurhinweise:**

- **Die Heftung des Prüfungsbogens darf nicht gelöst werden!**
- Verwenden Sie bitte für Ihre Antworten die gekennzeichneten Abschnitte. Sollte der vorhandene Platz nicht ausreichen, dann geben Sie auf den freien Seiten unbedingt an, welcher Aufgabe Ihre Ausführungen bzw. Berechnungen zuzuordnen sind. Diese Klausur besteht aus **12 Seiten**.
- Die Klausur setzt sich aus einem **Pflichtteil** und einem **Wahlteil** zusammen. Neben der Pflichtaufgabe sind **genau zwei** der drei Wahlaufgaben zu bearbeiten. Werden alle drei Wahlaufgaben bearbeitet, so werden nur die ersten beiden aus der Aufgabenstellung gewertet. Im Multiple-Choice-Teil werden innerhalb jeder Teilaufgabe falsche Antworten durch Abzug eines Punkts mit richtigen Antworten verrechnet. Eine Punktzahl von Null kann dabei innerhalb einer Teilaufgabe nicht unterschritten werden.

**Punkteverteilung:**

|                       |           |               |
|-----------------------|-----------|---------------|
| Pflichtaufgabe:       | 30        | Punkte        |
| Wahlaufgabe 1:        | 15        | Punkte        |
| Wahlaufgabe 2:        | 15        | Punkte        |
| <u>Wahlaufgabe 3:</u> | <u>15</u> | <u>Punkte</u> |
| <b>insgesamt:</b>     | <b>60</b> | <b>Punkte</b> |

**Nur für den Prüfer**

| Aufgabe | Pflichtaufgabe | W1 | W2 | W3 | insgesamt |
|---------|----------------|----|----|----|-----------|
| Punkte  |                |    |    |    |           |

**Note:**

**Pflichtaufgabe (30 Punkte)**

(a) Geben Sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen an:

|  | wahr                     | falsch                   |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Bei einem ATO-System erfolgen alle Beschaffungs- und Produktionsprozesse auftragsorientiert.                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Rahmen der Werkstattfertigung erfolgt überwiegend eine geschlossene Materialweitergabe.                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Rahmen der Reihenfertigung werden alle Werkstücke zeitgleich unter Berücksichtigung einer Taktzeit weitergegeben. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Flexible Fertigungssysteme stellen einen Spezialfall der Inselfertigung dar.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(b) Ergänzen Sie den untenstehenden Überblick über die Planungsaufgaben des operativen Produktionsmanagements! Tragen Sie hierfür die Aufgaben und jeweiligen Ergebnisse in die vorbereiteten Felder ein.

| <b>Planungsaufgaben des Operativen Produktionsmanagements</b> |   |
|---|---|
| •   |   |
|   | •   |
|   | • Hauptproduktionsprogrammplanung                   |
|   | •   |
|   | <b>Ergebnis:</b><br>Terminierte Fertigproduktmengen |
| • <b>Faktoreinsatzplanung</b>                                 |   |
|   | • Materialplanung                                   |
|   | •   |
|   | <b>Ergebnis:</b>                                    |
| •   |   |
|   | •   |
|   | •   |
|   | • Auftragsüberwachung                               |

(c) Geben sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen an:

|   | wahr                     | falsch                   |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Im Grundmodell der aggregierten Gesamtplanung lässt sich durch zeitliche Verschiebung der Produktionsmengen der Kapazitätsbedarf anpassen.          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Grundmodell der Beschäftigungsglättung kann die Erhöhung des Stückdeckungsbeitrages eines Produkttyps zu einer größeren Produktionsmenge führen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Das Grundmodell zur Hauptproduktionsprogrammplanung benötigt hauptproduktspezifische Daten zu Kosten und Ressourcenbeanspruchung.                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Im Rahmen von CTP können Aufträge auch dann angenommen werden, wenn sie nicht aus Lagerbeständen befriedigt werden können.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(d) Geben sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen bei **Einzelfertigung** an:

|  | wahr                     | falsch                   |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Bei Einzelfertigung wird als Organisationstyp der Produktion überwiegend die Fließproduktion angewendet.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Strukturplanung dient unter Anderem der Ermittlung der zeitlichen Beanspruchung der einzelnen Ressourcen.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nur für Tätigkeiten auf dem kritischen Weg gilt, dass die Differenz zwischen frühestmöglichem Endzeitpunkt und frühestmöglichem Anfangszeitpunkt der Zeitdauer der Tätigkeit entspricht. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Das Basismodell zur integrierten Zeit- und Kapazitätsplanung beinhaltet ausschließlich binäre Entscheidungsvariablen.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(e) Betrachten Sie die Materialbedarfsplanung nach dem **Dispositionsstufenverfahren**. In Woche 4 liegen für ein Material ein Primärbedarf von 50 und ein Bruttobedarf in Höhe von 200 vor. Der Lagerbestand zu Beginn der Woche 4 beträgt 250; ein Sicherheitsbestand in Höhe von 100 Stück soll eingehalten werden. Die Lieferzeit beträgt eine Woche.

|  |                                       |                             |                              |                              |                              |                              |
|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Der Nettobedarf beträgt                        | <input type="checkbox"/> 0            | <input type="checkbox"/> 50 | <input type="checkbox"/> 100 | <input type="checkbox"/> 150 | <input type="checkbox"/> 200 | <input type="checkbox"/> 250 |
| Der Produktionsauftrag wird ausgelöst in Woche | <input type="checkbox"/> kein Auftrag | <input type="checkbox"/> 1  | <input type="checkbox"/> 2   | <input type="checkbox"/> 3   | <input type="checkbox"/> 4   | <input type="checkbox"/> 5   |

(f) Jeden Monat tritt ein konstanter und stetiger Bedarf nach einem Material mit einer Rate von 10 Stück je Monat auf. Je Bestellung fallen Fixkosten in Höhe von 40€ an. Die Lagerhaltungskosten betragen 1€ je Stück und Monat. Die optimale Losgröße (gerundet auf eine ganze Zahl) bei einer endlichen Produktionsrate von 20 Stück pro Monat beträgt:

28  40  45  90  800  1600  keine der Vorgaben sondern \_\_\_\_\_

(g) Betrachtet wird die Maschinenbelegungsplanung für den Spezialfall einer einzelnen Maschine. Die Bearbeitungszeiten für fünf Aufträge (bei vernachlässigbaren Rüstzeiten) betragen

|                  |    |    |    |    |    |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Auftrag          | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
| Bearbeitungszeit | 10 | 7  | 8  | 5  | 4  |

Geben Sie die Reihenfolge an, in der die Aufträge bearbeitet werden sollten, um die **mittlere Durchlaufzeit** zu minimieren!

Auftragsfolge:

(h) Bei den folgenden Aspekten handelt es sich um **Kritikpunkte an konventionellen PPS-Systemen**:

|   | wahr                     | falsch                   |
|---|--------------------------|--------------------------|
| fehlende Möglichkeit zur Anwendung rollierender Planung   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| mangelnde Berücksichtigung begrenzter Ressourcenverfügbarkeit   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| mangelnde Berücksichtigung der Abhängigkeit zwischen Kapazitätsauslastung und Fertigungsdurchlaufzeit | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| zu geringer Einsatz von Optimierungsansätzen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



**Wahlaufgabe 1 (15 Punkte) – Mehr-Produkt-Losgrößenplanung**

Für drei Produkte, die auf einer Maschine gefertigt werden, gelten die folgenden Daten:

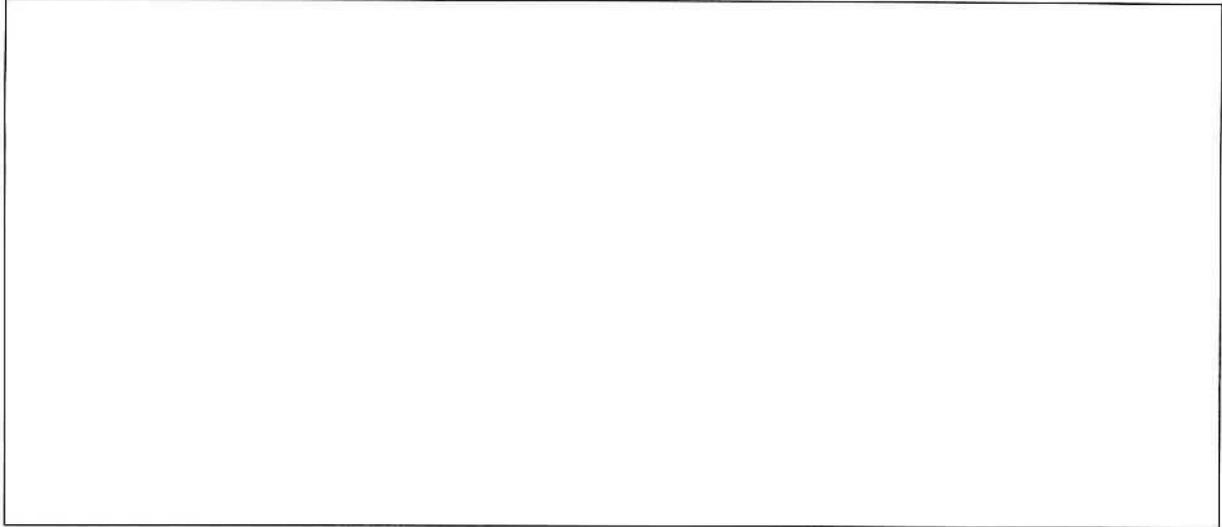
|           | Bedarfsrate<br>(Stück pro<br>Stunde) | Produktions-<br>rate (Stück<br>pro Stunde) | Rüstzeit<br>(Stunden) | Rüstkosten | Lagerkosten<br>pro Stück<br>und Stunde |
|-----------|--------------------------------------|--|-----------------------|------------|--|
| Produkt 1 | 50                                   | 100  | 1                     | 5000       | 1                                      |
| Produkt 2 | 30                                   | 100  | 2                     | 5000       | 1                                      |
| Produkt 3 | 3                                    | 50   | 3                     | 5000       | 1                                      |

- (a) Nehmen Sie an, dass für alle Produkte ein **gemeinsamer Produktionszyklus** gelten soll. Bestimmen Sie die optimale Länge des Produktionszyklus **ohne Berücksichtigung der Rüstzeiten** und die Losgrößen der einzelnen Produkte und geben Sie diese in der folgenden Tabelle an:

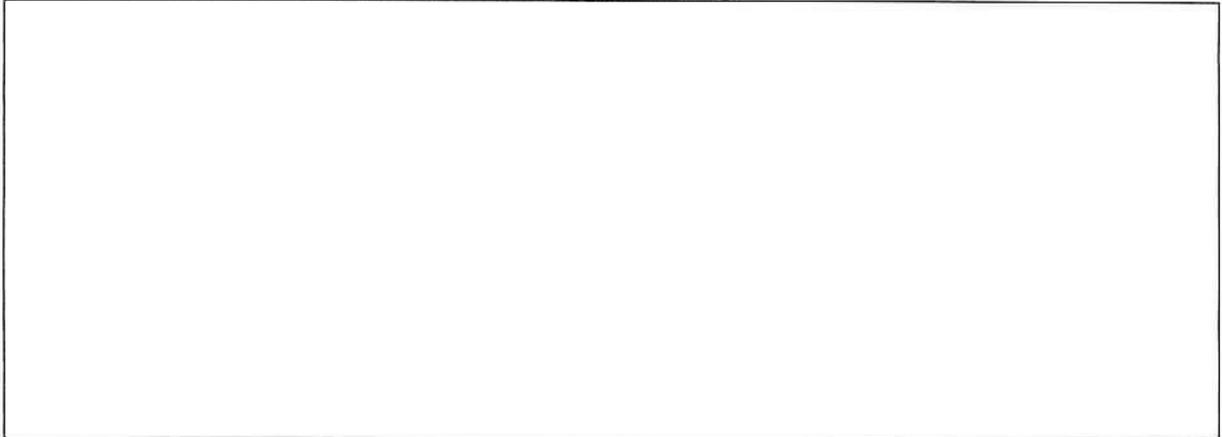
| Zyklusdauer | Losgröße Produkt 1 | Losgröße Produkt 2 | Losgröße Produkt 3 |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|             |                    |                    |                    |

Nebenrechnungen

(b) Prüfen Sie die in (a) ermittelte Zyklusdauer auf Zulässigkeit und passen Sie diese gegebenenfalls an.



(c) Skizzieren Sie kurz, wie die zulässige Lösung aus (a) bzw. (b) weiter verbessert werden könnte? Hierfür sind keine Berechnungen notwendig.

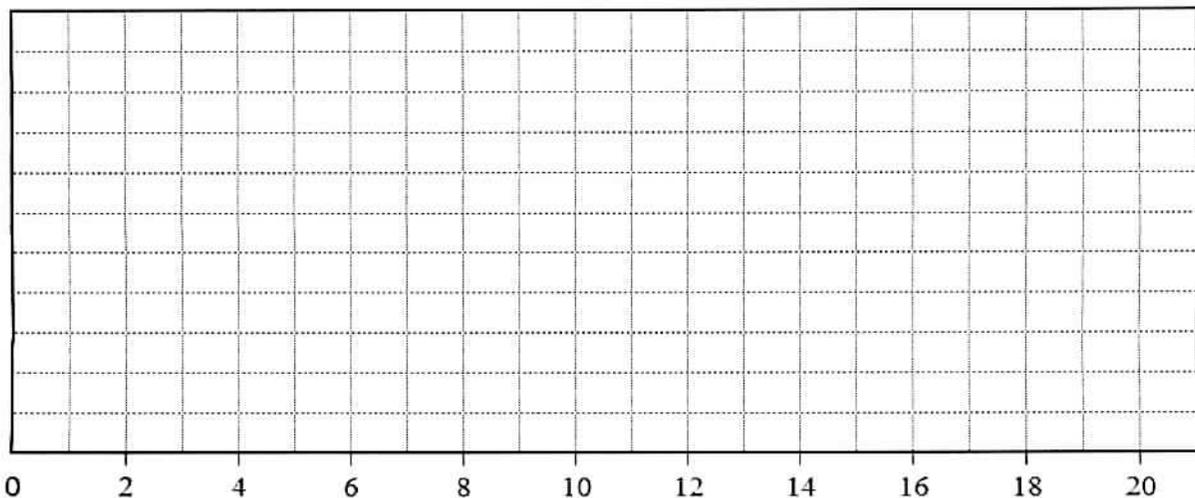


**Wahlaufgabe 2 (15 Punkte) – Maschinenbelegungsplanung**

Ein Unternehmen fertigt verschiedene Produkte in Werkstattfertigung. Zu Arbeitsbeginn wurden drei Aufträge zur Bearbeitung freigegeben, die innerhalb der nächsten 10 Stunden fertig gestellt werden sollen. Die drei Aufträge werden in unterschiedlichen Reihenfolgen auf insgesamt drei Stationen bearbeitet. Die folgende Tabelle enthält die Maschinenfolgen und Bearbeitungszeiten der Aufträge:

| Auftrag | Maschinenfolge<br>des Auftrag | Bearbeitungszeit in Stunden |           |           |
|---------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|
|         |                               | Station 1                   | Station 2 | Station 3 |
| 1       | 1 – 2 – 3                     | 3                           | 3         | 3         |
| 2       | 2 – 1 – 3                     | 3                           | 2         | 2         |
| 3       | 1 – 3 – 2                     | 4                           | 2         | 2         |

- (a) Bestimmen Sie mit Hilfe der KOZ-Regel die Bearbeitungsreihenfolge auf den einzelnen Maschinen und stellen Sie diese in einem Auftragsfolgediagramm graphisch dar. Ist eine eindeutige Reihenfolge nicht gegeben, wird der Auftrag mit der kleinsten Auftragsnummer als erster bearbeitet.



(b) Geben Sie für den obigen Maschinenbelegungsplan folgende Performancegrößen an:

- Mittlere Durchlaufzeit
- Gesamtwartezeit der Aufträge (Zwischenwartezeit)
- Gesamtverspätung der Aufträge

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write the performance metrics for the machine scheduling plan.

(c) Welche Prioritätsregel ist geeignet, um eine hohe Termintreue zu erreichen? Beschreiben Sie diese kurz!

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to describe a suitable priority rule for achieving high delivery reliability.



**Wahlaufgabe 3 (15 Punkte) – Langfristige Gesamtplanung**

Beschreiben Sie kurz Aufgabe, notwendige Planungsinformationen und Ziele der **Langfristigen Gesamtplanung** im Rahmen einer Produktionsprogrammplanung. Skizzieren Sie die Vorgehensweise bei sukzessiver Planung und gehen Sie auf mögliche Plananpassungsmaßnahmen ein.

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to the question. The box occupies most of the lower half of the page.

